مقدمہ زبدۃ التوقیت مسمّٰی بہ فوائد التوقیت

علم توقیت منطق وفلسفہ وغیرہ کی طرح کوئی مستقل فن نہیں ہے بلکہ یہ چند فنون مثلاً ہیئت وہندسہ علم الحساب، مثلث کروی اور لوگارثم کے چند قاعدوں کا ایک مجموعہ مرکب ہے جس سے اوقات کے استخراج میں مدد لی جاتی ہے۔ یہ علم مسلمانوں کے لیے حکمتِ ضالہ ہوگیا تھا۔ امام احمد رضا علیہ الرحمۃ والرضوان نے ان کے گمشدہ اصولوں کو اپنی خداداد صلاحیت سے دوسری زندگی بخشی۔ حضرت ملک العلما مولانا محمد ظفر الدین علیہ الرحمۃ والرضوان امام موصوف کے ارشادات کو اپنی تالیف ''توضیح التوقیت'' میں جمع فرما دیا ہے۔ یہ کتاب زبدۃ التوقیت دراصل اسی توضیح التوقیت کا نچوڑ ہے۔ اس کتاب میں اصطلاحات کی کوئی تشریح نہیں ہے۔ مخدوم مکرم استاذِ استاذنا شمس العلما حضرت علامہ الحاج مفتی محمد نظام الدین صاحب قبلہ الہ آبادی کے حکم کی تعمیل کرتے ہوئے اس بندۂ ناچیز نے اس کی مختصر تشریح اس میں شامل کردی۔

(الف)-(۱) فلک الافلاک کے دونوں قطبوں کے بیچ و بیچ پورب پچھم مفروضہ دائرہ کو معدل النہار اور اس کے دونوں طرف یعنی اتر دکھن جانب مفروضہ دوائر کو مدارِ یومی کہتے ہیں۔ فلک کی گردش کا حساب اسی معدل یا مدار یومی کے اجزا سے لگایا جاتا ہے یعنی اس کے ایک درجہ کے چلنے میں ۴؍منٹ اور ایک دقیقہ کے چلنے میں ۴؍سیکنڈ کی مدت مانی جاتی ہے اور ۱۵؍درجہ کے چلنے میں ایک گھنٹہ اور پورے دورہ میں تقریباً ۲۴ گھنٹے مانے جاتے ہیں۔

(۲) دائرہ معدل النہار کو تقریباً ۲۳ ½ (ساڑھے تیئیس) ڈگری پر کاٹتے ہوئے گزرنے والے دائرہ کو منطقۃ البروج کہتے ہیں۔ یہ دائرہ معدل پر منطبق نہیں بلکہ اس کا نصف معدل سے بجانب

شمال اور دوسرا نصف معدل سے بجانب جنوب ہے۔ وہ آفتاب جو فلک الافلاک کے تابع ہو کر ایک رات دن میں پورب (مشرق) سے پچھم (مغرب) چل کر ایک دورہ پورا کرتا ہے وہی آفتاب اپنی ذاتی رفتار سے منطقۃ البروج کے سیدھ میں پورب کی طرف چلتے ہوئے تقریباً ۳۶۵ دن ۶ رگھنٹے میں منطقۃ البروج کا پورا دورہ کر لیتا ہے۔ اس پورے دورے میں آفتاب معدل النہار اور منطقۃ البروج کے نقطۂ تقاطع پر پہنچ کر معدل پر آجاتا ہے اور بقیہ دنوں میں رفتہ رفتہ دور چلا جاتا ہے تا آنکہ وہ معدل سے تقریباً ۲۳ ½ درجہ دور ہو جاتا ہے اور پھر دھیرے دھیرے معدل سے قریب آجاتا ہے تا آنکہ پھر دوسرے نقطۂ تقاطع پر آکر معدل پر پہنچ جاتا ہے۔ معدل سے آفتاب کی یہ دوریاں میلِ شمسی کہلاتی ہیں۔ بلفظِ دیگر نقطۂ تقاطع میں آفتاب معدل پر ہوتا ہے۔ اس کے علاوہ دنوں میں آفتاب معدل سے اتر یا دکھن جانب کسی مدار یومی پر ہوتا ہے۔ اس مدار یومی اور معدل کے مابین فاصلہ کو میل کہتے ہیں۔ اگر یہ مدارِ یومی جانبِ شمال میں ہے تو میلِ شمالی اور اگر جانب جنوب میں ہے تو میلِ جنوبی، آفتاب چونکہ مستقل طور پر ایک مدارِ یومی پر نہیں رہتا اس لیے ہر وقت میل میں کچھ نہ کچھ کمی بیشی ہوتی رہتی ہے۔ یہی نہیں بلکہ ہر سال اس میں کچھ نہ کچھ تبدیلی واقع ہوتی رہتی ہے۔ اس لیے غایت درجہ تدقیق کے لیے نیا سال کی میل وہ بھی مخصوص وقت کی ہونی چاہیے لیکن تسہیل کی خاطر لوگ ایسا نہیں کرتے بلکہ کتاب میں درج شدہ میل ہی سے کام لے لیتے ہیں جس کا استخراج وقت پر معتد بہ اثر نہیں پڑتا ہے۔

(۳) سمت الراس اور معدل النہار کے دونوں قطبوں سے گزرنے والے دائرہ کو نصف النہار کہتے ہیں۔ آفتاب فلک الافلاک کے تابع ہو کر پورب سے پچھم کی طرف چلتے ہوئے جب اس دائرہ پر پہنچتا ہے تو نہار کا نصف ہو جاتا ہے اور علم ہیئت کے رو سے وہاں ۱۲ ربجے کا وقت تسلیم کر لیا جاتا ہے اور پھر جب آفتاب اس دائرہ سے ۱۵ ردرجہ آگے بڑھتا ہے تو ایک بجے اور ۳۰ ردرجہ آگے بڑھتا ہے تو ۲ ربجے کا وقت مانا جاتا ہے۔ اس وقت کو بلدی ٹائم یا دھوپ گھڑی ٹائم کہتے ہیں۔ یہ وقت مختلف طول البلد میں الگ الگ ہوتے ہیں۔

(۴) دائرہ نصف النہار کی وہ قوس جو سمت الراس اور معدل کے درمیان واقع ہے اسے عرض البلد

کہتے ہیں۔ اگر سمت الراس معدل سے اتر ہے تو شمالی اور اگر دکھن ہے تو عرض جنوبی ہے اور کسی بھی بلد کے نصف النہار اور گرین وچ کے دائرہ نصف النہار کے درمیان معدل کی واقع شدہ قوس کو طول البلد کہتے ہیں۔ اگر بلد گرین وچ سے پورب ہے تو طول شرقی اور اگر پچھم ہے تو طول غربی کہتے ہیں۔

(۵) سمت الراس اور آفتاب کے مدار یومی کے مابین دائرہ نصف النہار کی واقع شدہ قوس کو بعد مداری یا بعد فوقانی کہتے ہیں اور چونکہ معدل سے سمت الراس کی دوری عرض البلد ہے اور معدل سے مدار یومی کی دوری میل شمسی، یعنی عرض البلد اور مدار یومی دونوں ہی میں معدل سے دوری ملحوظ ہے۔ اس لیے اگر میل اور عرض دونوں ہی متحد الجہت ہوں یعنی دونوں ہی شمالی یا جنوبی ہوں تو دونوں کا حاصل تفریق اور اگر دونوں مختلف الجہت ہوں تو دونوں کا حاصل جمع بعد فوقانی ہے۔

(ب)- علم ہیئت کی اصطلاح میں یوم کے تین اطلاقات ہیں: (۱) یوم کوکبی، (۲) یومِ شمسی، (۳) یومِ وسطی۔

(۱) فلک کے تابع ہو کر کسی کوکبِ ثابت کے مخصوص نصف النہار سے چل کر پھر اسی دائرۂ نصف النہار تک آجانے کی مدت کو یوم کوکبی کہتے ہیں۔ بلفظِ دیگر فلک الافلاک کی ایک گردش کی مدت کو یومِ کوکبی کہتے ہیں۔ یہ یوم عام دنوں سے ۳ر منٹ ۵۶ر سیکنڈ چھوٹا ہوتا ہے۔ (۲) آفتاب کا مرکز کسی خاص دائرۂ نصف النہار سے چل کر پھر اسی نصف النہار تک پہنچنے کی مدت کو یومِ شمسی کہتے ہیں۔ اگر آفتاب منطقۃ البروج پر اپنی ذاتی چال نہ رکھتا تو یہ یوم اور یوم کوکبی دونوں برابر ہوتے لیکن چونکہ آفتاب اپنی ذاتی رفتار سے پورب کی طرف چل کر منطقۃ البروج کو تقریباً ۳۶۵ دن ۶ر گھنٹے میں طے کرتا ہے جس کی وجہ سے وہ ایک رات دن میں تقریباً ۵۹ درجہ ۸ ثانیہ ۳ ثالثہ مشرق کی طرف بڑھتا رہتا ہے۔ لہٰذا اگر آج مرکزِ آفتاب دائرۂ منطقۃ البروج کے کسی نقطہ پر پہنچ کر نصف النہار پر آجائے تو یوم کوکبی اور یومِ شمسی دونوں شروع ہو جائیں گے پھر دوسرے دن جس وقت منطقۃ البروج کا وہی نقطہ اس نصف النہار پر آجائے گا تو ایک یومِ کوکبی ہو جائے گا۔ مگر یوم شمسی ابھی کامل نہ ہوگا کیونکہ آفتاب منطقۃ البروج کے معین نقطہ سے تقریباً ۵۹ر دقیقہ ۸ر ثانیہ ۳ر ثالثہ مشرق کی طرف بڑھ گیا ہے

اس لیے آفتاب ابھی نصف النہار سے پورب ہی میں ہوگا اس کے نصف النہار تک آنے میں اتنا عرصہ ابھی باقی رہے گا کہ فلک اپنی گردش سے معدل النہار کی وہ قوس طے کر لے جو اس نصف النہار اور اس نصف النہار کے درمیان ہے جس پر آفتاب اس وقت ہے۔ منطقۃ البروج کی وہ قوس جسے آفتاب روزانہ اپنی ذاتی رفتار سے طے کرتا ہے اسے مقدارِ سیرِ شمس کہتے ہیں اور معدل کی وہ قوس جس کا ابھی تذکرہ ہوا وہ قوس مطالع سیر شمس کہلاتی ہے یعنی مقدار سیر شمس کے دونوں کناروں پر گزرنے والے دو نصف النہار کے مابین معدل کی قوس کو مطالع سیر شمس کہتے ہیں تو جب آسمان مطالع کی اس قوس کو طے کر لے گا تو آفتاب نصف النہار پر آجائے گا اور یوم شمسی کامل ہو جائے گا۔ اِسی وجہ سے یوم شمسی ہمیشہ یوم کوکبی سے بڑا ہوتا ہے۔ علم ہیئت میں ثابت ہے کہ مقدار سیر شمس روزانہ برابر نہیں ہوتی اسی طرح ان کے مطالع بھی روزانہ برابر نہیں ہوتے۔ لہٰذا یومِ شمسی بھی روزانہ برابر نہیں ہو سکتے۔ (۳) مطالع مقدار سیر شمس کے اختلاف کی وجہ سے چونکہ شمسی ایام متفاوت ہوتے ہیں اس لیے اس تفاوت کو دور کرنے کے لیے علم ہیئت میں ایک فرضی آفتاب منطقۃ البروج پر نہیں بلکہ معدل النہار پر یکساں حرکت کرنے والا فرض کیا جاتا ہے اور اس کے دورے کی مدت وہی مقرر کی جاتی ہے جو منطقۃ البروج پر اصلی آفتاب کی گردش کا زمانہ ہوتا ہے یعنی تقریباً ۳۶۵ر دن ۶ر گھنٹے۔ چونکہ اس فرضی آفتاب کی ذاتی حرکت معدل پر یکساں مانی گئی ہے۔ اس لیے اس آفتاب کے ایک نصف النہار سے چل کر پھر اسی نصف النہار تک پہنچنے کی مدت روزانہ برابر ہوگی۔ اس میں کچھ تفاوت نہیں ہوگا۔ اس فرضی آفتاب کے یوم کو وسطی یوم کہتے ہیں۔ یہ یوم شمسی یوم سے کبھی چھوٹا کبھی بڑا اور کبھی برابر ہوتا ہے۔ (۴) فرضی آفتاب کی مقدارِ سیر جو روزانہ برابر ہے اور اصلی آفتاب کے مطالع جو نا برابر ہیں دونوں ہی معدل النہار ہی کے اجزا ہیں لیکن دونوں باہم برابر نہیں کبھی سیر کی مقدار بڑی اور کبھی مطالع بڑے اور کبھی اس کا الٹا اور کبھی دونوں باہم مساوی، تو جب دونوں باہم برابر ہوں گے اس دن یوم وسطی اور یومِ شمسی دونوں برابر ہوں گے اور جس دن ایسا نہیں ہوگا اس دن دونوں ایام میں تفاوت ہوگا۔ اسی قدر تفاوت کو تعدیل ایام یا تعدیلِ وقت کہتے ہیں۔ بلفظِ دیگر معدل النہار کی وہ

قوس جو یوم شمسی اور یوم وسطی میں تفاوت ظاہر کرتی ہے وہ تعدیلِ ایام یا تعدیلِ وقت ہے۔ علما ہیئت نے اس اصول پر کہ ایک درجہ ۴/منٹ اور ایک دقیقہ ۴/سیکنڈ میں طے ہوتا ہے تعدیل کی اس قوس کو منٹ اور سیکنڈ میں تحویل کر کے روزانہ کی فہرست تیار کر لی ہے جنھیں اوقات میں کمی بیشی کر کے وسطی ٹائم کو بلدی ٹائم کر لیا جاتا ہے۔ تعدیلیت کی فہرست میں مندرج منٹ، سیکنڈ، گرین وچ کے نصف النہار اور نصف اللیل کے وقت کے ہیں جو دراصل ہندوستان میں بالترتیب غروب وطلوع ہی میں ٹھیک آتے ہیں دوسرے اوقات میں بالکل ٹھیک ٹھیک نہیں اترتا لیکن تسہیل کی خاطر ہیئت داں تعدیل بوقت غروب کو عشا اور عصر میں اور تعدیل بوقت طلوع کو فجر کے لیے بھی استعمال کرتے ہیں اگر چہ یہ تعدیلیت ہر سال یکساں نہیں ہوتے بلکہ یہ بھی میل شمسی کی طرح ہر سال کچھ نہ کچھ بدلتے رہتے ہیں لیکن چونکہ اس میں بہت ہی کم تفاوت ہوتا ہے اس لیے کسی ایک سال ہی کی تعدیل کو کافی سمجھ لیا جاتا ہے۔

نوٹ- وقت مخصوص کی میل اور تعدیل معلوم کرنے کا طریقہ حضرت ملک العلما علیہ الرحمۃ والرضوان کی تالیف توضیح التوقیت میں مندرج ہے اہل ذوق وہاں سے معلوم کر لیں۔

(۵) طول البلد کے اختلاف کی وجہ سے مختلف مقامات میں بلدی ٹائم یکساں نہیں بلکہ مختلف ہوتے ہیں جبکہ پورے ہندوستان میں ایک ہی ٹائم مقرر ہے جس کو انڈین اسٹینڈرڈ ٹائم کہتے ہیں یہ مقررہ وقت اس مقام کے نصف النہار کے حساب سے ہے جس کا طول البلد شرقی ۸۲/درجہ ۳۰/دقیقہ ہے اس لیے جن مقامات کا طول ۸۲/درجہ ۳۰/دقیقہ نہیں اس کے بلدی ٹائم کو اسٹینڈرڈ ٹائم میں تحویل کرنے کے لیے تعدیل مروج ٹائم کرنا پڑتا ہے جس کا طریقہ اس کتاب میں مندرج ہے۔

(۶) وہ دائرہ جو سمت الراس اور مرکز آفتاب سے گزرے اسے دائرۂ ارتفاع کہتے ہیں۔ وقت کے استخراج کے لیے یہ بات بھی معلوم ہونا ضروری ہے کہ اس وقتِ خاص میں آفتاب اور سمت الراس کے مابین اس دائرہ کا کتنا حصہ واقع ہے بار بار کے تجربہ اور مشاہدہ سے علمائے ہیئت نے یہ معلوم کر لیا ہے کہ جانب شرق سفیدئ سحر نمودار ہونے کے وقت اور جانب غرب میں شفقِ ابیض کے

اختتام کے وقت سمت الراس سے آفتاب کا عمودی فاصلہ ۱۰۸/درجہ ہوتا ہے اور بوقت طلوع آفتاب اتنی دوری پر ہوتا ہے کہ آفتاب کا بالائی کنارا افق پر چمک اٹھے اور بوقت غروب اس کا آخری کنارا آنکھوں سے اوجھل ہو جائے اور بوقت عصر آفتاب اتنی دوری پر ہوتا ہے کہ ہر شے کا سایہ اصلی سایہ کے علاوہ دو چند ہو جائے اس دوری کو ہیئت وتوقیت کی اصطلاح میں بعد سمتی یا بعد کوکب کہتے ہیں فجر و عشا کا بعد کوکب ۱۰۸/درجہ طے ہے۔

عصر کا بعد کوکب - آفتاب جب نصف النہار پر آجاتا ہے تو نصف النہار کا وہ چھوٹا قوس جو آفتاب اور افق کے مابین واقع ہو وہ آفتاب کی غایت ارتفاع ہے اس کے استخراج کا قاعدہ یہ ہے کہ ۹۰/درجہ سے بعد فوقانی کو تفریق کر دیں باقی ماندہ غایت ارتفاع ہے۔ آفتاب کے غایت ارتفاع کے وقت کسی چیز کے سایہ کو اصلی سایہ کہتے ہیں اور چونکہ غایت ارتفاع روزانہ بدلتی رہتی ہے اس لیے اصلی سایہ کی مقدار بھی روزانہ بدلتی رہتی ہے۔ چیمبرس لاگرتھم میں بعد فوقانی کے حساب سے سایۂ اصلی کی مقدار لکھی ہوئی ہے۔ جس دن کا سایۂ اصلی معلوم کرنا ہو اس دن کا بعد فوقانی نکال کر چیمبرس لاگرتھم کے نیچرل سائن کے ٹیبل میں کوٹینج کے خانے سے معلوم کرلیں کہ اس بعد فوقانی کے وقت سایۂ اصلی کتنا ہے۔ پھر اگر اس سایۂ اصلی پر ۲/عدد صحیح بڑھا کر اسی جدول سے مجموعہ کی قوس حاصل کرلیں تو یہی قوس اس دن دو مثل کا بعد کوکب ہے۔ یہ کام چونکہ طویل الذیل ہے اس لیے زبدۃ التوقیت کے مؤلف نے تسہیل کی خاطر اسی قاعدہ کی رو سے صفر درجہ سے لے کر ۹۰/درجہ بعد فوقانی کے وقت بعد کوکب استخراج کر کے اپنی کتاب میں درج کر دیا ہے۔

طلوع و غروب کا بعد کوکب - طلوع آفتاب کے تین معانی ہیں (۱) طلوع نجومی، (۲) طلوع حسی، (۳) طلوع شرعی، جس کی تفصیل یوں ہے کہ افق کی دو قسمیں ہیں (۱) حقیقی جو فی الحقیقت کرۂ عالم کو تحتانی وفوقانی دو برابر حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ سمت الراس سے اس کا فاصلہ ۹۰ درجہ ہوتا ہے۔ (۲) افق حسی جو کرۂ عالم کو دو غیر برابر یعنی مرئی اور غیر مرئی حصوں میں تقسیم کرتا ہے۔ افق حسی افق حقیقی سے ۳۴/دقیقے نیچے ہوتا ہے یعنی علم مناظر کے اصول کے پیش نظر کہ شعاع بصری

افق پر پہنچ کر ٹوٹ جاتی ہے۔ اگر ناظر کا قد ۳ ½ ذراع ہو تو لگ بھگ ۳۳/دقیقے نیچے ہو کر شعاع بصری گزرتی ہے۔ زیج سلطانی کی شرح برجندی کے حاشیہ میں امام احمد رضا علیہ الرحمۃ والرضوان فرماتے ہیں ''افق پر ہوا کی لطافت و کثافت، یبوست و حرارت کے مختلف ہونے کی صورت میں شعاعوں کا انکسار بھی کم وبیش ہوتا رہتا ہے۔ یہ انکسار کبھی ۳۳/دقیقے کبھی اس سے کم اور کبھی زیادہ ہوتا ہے لیکن اوسط ۳۳/دقیقہ ہی مانا جاتا ہے''۔ لہٰذا سمت الراس سے افق حسی کی دوری ۹۰/درجہ ۳۳/دقیقہ مانی جاتی ہے۔ جب آفتاب کا مرکز افق حسی پر پہنچ جائے تو یہ طلوع حسی ہے اور جب افق حقیقی پر پہنچے تو طلوع نجومی، طلوع حسی ہمیشہ طلوع نجومی سے پیشتر ہو جاتا ہے۔ رہا طلوع شرعی تو اس کا مطلب یہ ہے کہ مرکز آفتاب کے بجائے آفتاب کا بالائی کنارہ افق حسی پر پہنچ جائے۔ اس صورت میں ظاہر ہے کہ افق شرعی افق حسی سے بقدر نصف قطر شمس نیچے ہوگا۔ علم مناظر کے اصول کے پیشِ نظر ہر ماہ اور ہر دن قطرِ شمس کی مقدار رویت کے اعتبار سے الگ الگ ہوتی ہے جس کی تفصیل نائیٹکل المنک کے اندر تاریخ وار درج ہوتی ہے اور حضرت ملک العلما علیہ الرحمۃ والرضوان کی تالیف توضیح التوقیت میں بھی درج ہے۔ اس کی زیادہ سے زیادہ مقدار ۳۲٫۵۰ جس کا ٹھیک نصف ۱۶٫۲۵/دقیقہ ہوتا ہے اور تقریبی طور پر ۱۷/دقیقہ ہوتا ہے اس لیے بوقت طلوع سمت الراس سے آفتاب کا بعد سمتی یا بعد کوکب ۹۰/درجہ ۳۳/دقیقہ اور ۱۶٫۲۵/دقیقہ کا مجموعہ یعنی ۹۰/درجہ، ۴۹٫۲۵ دقیقہ یا پھر تقریبی طور پر ۹۰/درجہ ۳۳/دقیقہ اور ۱۷/دقیقہ کا مجموعہ ۹۰/درجہ ۵۰/دقیقہ ہوتا ہے۔ ہم آفتاب کو مرکز عالم سے نہیں بلکہ زمین کی سطحِ اعلیٰ سے دیکھتے ہیں جو مرکز عالم سے تقریباً چار ہزار میل اوپر ہے اس لیے آفتاب بر بنائے اختلاف المنظر ۹/ثانیہ اوپر نظر آتا ہے اس لیے مندرجہ بالا بعد سمتی کی مقدار سے ۹/ثانیہ منفی کرنا بھی ضروری ہے نفی کے بعد جو باقی رہے دراصل سمت الراس سے آفتاب کا بعد سمتی اسی قدر ہے۔ آفتاب کا نصف قطر چونکہ ہر دن بدلتا رہتا ہے اس لیے سہولت کی خاطر کچھ لوگوں نے اوسط نکال لیا اور کچھ لوگوں نے بر بنائے احتیاط زیادہ سے زیادہ والی صورت لے لی۔ اسی وجہ سے عمل کے وقت بعد سمتی کی مقدار مختلف ہوگئی۔ زبدۃ التوقیت کے مؤلف نے اوسط والی

صورت اختیار کیا اور بعد کوکب ۹۰/درجہ ۴۹/دقیقہ تحریر فرمایا اور کچھ لوگوں نے ۹۰/درجہ ۵۰/دقیقہ اور صاحب معیارالاوقات نے کامل ۹۱/درجہ لے لیا۔ اسی بیان سے واضح ہے کہ بعد کوکب بوقت غروب بعد کوکب بوقت طلوع کے مساوی ہوتا ہے۔ (۷) فجر وعشا طلوع غروب اور عصر کے وقت چونکہ آفتاب فلک کے خاص مقام پر ہوتا ہے اس لیے فلک پر ایک مثلث بنتا ہے جس کا ایک ضلع سمت الراس سے قطب ظاہر تک یعنی تمام عرض البلد، دوسرا ضلع سمت الراس سے مرکز آفتاب تک یعنی بعد کوکب، تیسرا مرکز آفتاب سے قطب ظاہر تک یعنی اگر میل موافق عرض ہے تو تمام میل اور اگر مخالف ہے تو ۹۰/درجہ اور میل کا مجموعہ۔ اس مثلث کا زاویہ قطبی کی مقدار مدار یومی کی اس قوس کے برابر ہوتی ہے جو آفتاب کے اس مقام خاص اور نصف النہار کے درمیان واقع ہے جسے آفتاب نے خاص مدت میں طے کیا ہے تو چونکہ اس مثلث کے تینوں ضلع معلوم ہیں، لہٰذا حسب بیاں علم مثلث کروی بقاعدہ استخراج وقت زاویہ قطبی معلوم کر کے مدار یومی کی مطلوبہ قوس معلوم کر سکتے ہیں اور چونکہ فلک کی گردش کا حساب جس طرح معدل کے اجزا سے ہوتا ہے اسی طرح مدار یومی کے اجزا سے بھی ہوتا ہے اس لیے یہ معلوم ہو جاتا ہے کہ فرضی آفتاب کو اس قوس کے طے کرنے میں کتنا وقت درکار ہے مگر یہ وقت چونکہ وسطی ٹائم ہے اس لیے تعدیل کرنے کے بعد یہ بلدی ٹائم ہو جاتا ہے اور جب اسے تعدیل مروج ٹائم کر دیں تو یہ اسٹینڈرڈ ٹائم ہو جاتا ہے اس طرح مطلوبہ وقت یعنی فجر وعشا وغیرہ کا ٹائم معلوم ہو جاتا ہے۔ (۸) علم مثلث کروی کے اصول سے مدار یومی کا جو حصہ معلوم ہوتا ہے توقیت داں اس کی جدول نہ تیار کر کے اس کے بجائے اس حصہ کے قطع کرنے کی مدت ہی کو ٹیبل میں درج کر دیا ہے تا کہ تحویل وغیرہ سے دور رہ کر عمل خفیف المؤنۃ ہو جائے۔ اس کتاب میں اس ٹیبل کو جیبی جدول کے عنوان سے درج کیا گیا ہے۔

نوٹ:- بقاعدہ علم مثلث کروی اوقات معلوم کرنے کے لیے کئی ایک قاعدے ہیں جن میں سے ایک یہی ہے جس کا طریقہ اس کتاب میں درج ہے۔ حضرت ملک العلما علیہ الرحمۃ والرضوان نے اپنی کتاب میں ایک دوسرا قاعدہ بھی تحریر فرمایا ہے زبدۃ التوقیت کے مؤلف نے جس طرح محنت شاقہ

برداشت کر کے بعد کو کب بوقت دو مثل (ا) کی جدول تیار کی ہے۔
اسی طرح اس دوسرے قاعدے کے طویل الذیل عمل کو حل کر کے اس کی فہرست بھی تیار کرنے والے تھے مگر افسوس کہ ان کی عمر نے وفا نہیں کی اور وہ فہرست تیار نہ ہو سکی، اس لیے یہ قاعدہ قابل عمل نہیں ہوا۔ زبدۃ التوقیت میں دوسرے اصطلاحات یعنی بعد تحتانی، فضل اعظم، فرق اقرب، فضلی جدول وغیرہ وغیرہ دراصل اسی قاعدے سے متعلق ہیں۔ ہاں اگر کوئی ان چیزوں کی جدول کر لے تو یہ قاعدہ وقت کے استخراج کے لیے بہترین طریقہ ہے۔
(ج)- (ا) اگر ہم تین عدد ایسے فرض کریں جن میں پہلا 'ب' دوسرا 'ج' اور تیسرا 'ط' ہو اور ب ط = ج ہو تو علم ہندسہ اور حساب میں اسے اس طرح بولیں گے کہ 'ب' کی اصلیت پر 'ج' کا لوگارثم ط ہے یعنی اگر ب کو فی نفسہ ط بار ضرب دیں تو ج کے برابر ہو جائے گا مثلاً

$$\frac{۳}{۱۰} = ۱۰ \times ۱۰ \times ۱۰ = ۱۰۰۰ \text{ا}$$

اسی طرح $\frac{۴}{۱۰}$ یعنی ۱۰×۱۰×۱۰×۱۰ = ۱۰۰۰۰۔ لہٰذا دس کی اصلیت پر ایک ہزار کا لوگارثم ۳، اور دس ہزار کا لوگارثم ۴ ہے۔ اس کا فائدہ یہ ہوتا ہے کہ اگر جن دو عددوں میں ضرب یا تقسیم کا عمل کرنا مقصود ہو تو بصورت ضرب ان عددوں کے لوگارثموں کو جوڑ دیا جاتا ہے اور بصورت تقسیم بڑے لوگارثم سے چھوٹے کو تفریق کر دیا جاتا ہے مثلاً ہم ۱۰۰۰×۱۰۰۰۰ کا عمل کرنا چاہتے ہیں تو ایک ہزار کا لوگارثم ۳، اور دس ہزار کا لوگارثم ۴ کو جمع کر دیا اور صورت $\frac{۷}{۱۰}$ ہو گئی، یہ بعینہٖ ۱۰۰۰×۱۰۰۰۰ کا حاصل ضرب کے برابر ہے۔ اسی طرح اگر ہم ۱۰۰۰۰÷۱۰۰۰ کا عمل کرنا چاہیں تو دس ہزار کے لوگارثم ۴ سے ایک ہزار کا لوگارثم ۳ تفریق کر دیں گے اور صورت ۱۰ ہو جائے گی، یہ بعینہٖ ۱۰۰۰۰/۱۰۰۰ کے برابر ہے۔ حساب دانوں نے دس کے تمام ان قوت نماؤں کو جو دس کو ۳، ۴، ۱۵، ۲۰ لغایۃ دس لاکھ کے برابر کرتے ہیں معلوم کر کے اس کی فہرست تیار کر لی ہے تا کہ جب کبھی کسی دو عددوں میں ضرب یا تقسیم کا عمل کرنا مقصود ہو تو ان عددوں کے لوگارثموں میں جمع یا تفریق کا عمل کر کے مقصود حاصل کر لیا جائے اسی طرح درجہ، دقیقہ وغیرہ جو کسی عدد کی نمائندگی کرتے ہیں اس کا بھی لوگارثم معلوم کر کے لکھ دیا ہے تا کہ جب

کبھی دو قوسوں میں ضرب و تقسیم کا عمل مقصود ہو تو حسب قاعدہ ان کے لوگارثم کے ذریعہ عمل سہل ہو جائے۔ایک سے لے کر ۹ تک کا لوگارثم کسر محض ہوتا ہے ۱۰یا اس کا مربع و مکعب وغیرہ کا لوگارثم عدد صحیح ہوتا ہے۔اس کے ماسوا اعداد کا لوگارثم کسر مرکب ہوتا ہے۔

نوٹ:۔ لوگارثم کی مکمل تشریح ہمارے مضمون ''لوگارثم'' جو سنی دنیا بریلی شریف اور ماہانہ نور مصطفیٰ پٹنہ میں چھپا ہے اہل ذوق حضرات ان رسالوں کو منگا کر دیکھ سکتے ہیں۔

(۲) کسی دائرہ میں دو قطر ایسے فرض کریں جو باہم ایک دوسرے پر عمود ہوں تو اس دائرہ کے مرکز کے پاس چار زاویئے قائمے بن جائیں گے مثلاً ہم نے ایک دائرہ میں ایک قطر اج اور دوسرا قطر ءب فرض کیا تو اس دائرہ میں اس کے مرکزہ کے پاس اہء۔ ءہ ج۔ ج ہ ب اور ب ہ اچار زاویے قائمے بن گئے اور پھر اس کے مرکز سے ایک نصف قطر اس طرح محیط تک کھینچیں کہ ان میں سے ایک زاویہ دو دو حصے پر منقسم ہو جائے۔مثلاً ہم ایک نصف قطرہ ط کھینچ کر اہ ءزاویہ کے دو حصے کر دیئے ایک ءہ ط اور دوسرا ط ہ ا فرض کیجیے ان میں سے ءہ ط ۳۰ ڈگری اور دوسرا ۶۰/ڈگری کا ہے اور پھر نقطہ ط سے ءب قطر پر ط ی عمود نکالا تو ط ہ ی ایک مثلث قائمۃ الزاویہ بن گیا اس مثلث میں اگر ط ہ نصف قطر کو ایک فرض کریں تو شکل عروسی کے ذریعہ ہمیں یہ معلوم ہو جائے گا کہ دوسرے ضلع ط ی اور ی ہ کی مقدار کتنی ہے۔علم مثلث میں عمود/ وتر کو سائن، قاعدہ/ وتر کو کوسائن، عمود/ قاعدہ کو ٹینج، قاعدہ/عمود کو کوٹینج، وتر/ قاعدہ کو سیکنٹ اور وتر/عمود کو کوسیکنٹ کہتے ہیں۔

لہٰذا شکل ہٰذا میں ہم اگر یہ مان لیں کہ ط ی = ۳ ، ی ہ = ۴ ، اور ہ ط = ۵ ہے تو ۳۰ ڈگری کا سائن $\frac{۳}{۵}$ کوسائن $\frac{۴}{۵}$ ، ٹینج $\frac{۴}{۳}$ ، سیکنٹ $\frac{۵}{۴}$ ، کوسیکنٹ $\frac{۵}{۴}$ ہوگا۔ اب ہم ہر ایسے مثلث قائمۃ الزاویہ جس کا ایک زاویہ ۳۰ رڈگری کا ہو تو ان کے ضلع اسی تناسب سے معلوم کر سکتے ہیں۔ مثلاً ہم کو معلوم ہے کہ ایک مثلث قائمۃ الزاویہ جس کا ایک زاویہ ۳۰ رڈگری کا ہے اور اس کا ایک ضلع یعنی عمود ۸ ر ہے تو اس کا وتر بتاؤ اس لیے ۳ : ۵ :: ۸ : مجہول الجواب $\frac{۴۰}{۳}$ = ۱۳ $\frac{۱}{۳}$ ہے۔ علم مثلث کروی میں صفر ڈگری سے لے کر ۹۰ ڈگری تک کے جملہ سائن کوسائن وغیرہ دلیل سے ثابت کر کے ٹیبل میں درج کر دیا ہے تاکہ وقت ضرورت ہم کسی بھی مثلث کے کسی زاویہ کے سائن وغیرہ چونکہ ایک مقداری امر ہے جسے ہم عدد سے اظہار کر سکتے ہیں اس لیے جس طرح تمام اعداد کے لوگارثم ہو سکتے ہیں اسی طرح مثلث کے جملہ خطوط واضلاع کے بھی لوگارثم ہو سکتے ہیں۔ علمائے ہیئت نے اس کی بھی ایک فہرست تیار کر لی ہے ایسے سائن کو لوگارثمی سائن کہتے ہیں۔ علم توقیت میں ایک مثل دو مثل کے بعد کوکب معلوم کرنے کے لیے طبعی حصہ استعمال کیا جاتا ہے اور اوقات وغیرہ کے استخراج میں لوگارثمی والا حصہ استعمال کیا جاتا ہے۔

○ ○ ○